Gedruckt mit Unterstützung aus dem Jerome und Margaret Stonborough-Fonds

Geologie und Petrographie der Koralpe V

Marmorvorkommen im Bereich des Kartenblattes Deutschlandsberg—Wolfsberg

Von

Dr. Alois Kieslinger

(Mit 1 Textfigur)

(Vorgelegt in der Sitzung am 19. Jänner 1928)

In dem Berichte Koralpe II habe ich die Marmore auf Kartenblatt Unterdrauburg beschrieben. Hier folgen nun die Gesteine des nördlich anschließenden Kartenblattes Deutschlandsberg—Wolfsberg. Diese Fortsetzung kann um so kürzer gehalten werden, als sich in dem neu untersuchten Gebiete genau dieselben Erscheinungen wiedergefunden haben, so daß eine eingehendere Beschreibung nur überflüssige Wiederholungen brächte.

Vorausgeschickt sei, daß die Gesteine in der Nordwestecke dieses Kartenblattes (alles vom Twimberg-Waldensteiner Tal nördlich Liegende) nicht begangen wurden, weil dieses Gebiet in den Arbeitsbereich von Herrn Bergrat H. Beck fällt, dessen Arbeiten ich nicht vorgreifen will. Es ergibt sich daraus für unseren Zusammenhang keinerlei Nachteil, weil es ja genau die gleichen Gesteine sind.

Wie ich in dem abschließenden Kapitel (Koralpe IX) darlegen werde, gehören alle Marmore der »Glimmerschiefergruppe« an, finden sich also niemals im Gneis. Diese Gesteinsserie setzt den ganzen Westhang der nördlichen Koralpe zusammen, während sie auf der steirischen Ostseite nur in einzelnen Synklinalen dem liegenden Gneis eingefaltet ist. Aus der Glimmerschiefergruppe der kärntnerischen Seite läßt sich ein elliptisches Gebiet von ungefähr 11 *km* West-Ost- und 6 *km* Nord-Süderstreckung aussondern, das ich »Wolfsberger Serie« genannt habe. Es ist das eine Scholle mit stärker rückschreitender Metamorphose, durch die die dortigen Koralpengesteine den Stubalpengesteinen in der metamorphen Fazies angeglichen werden. Für die Marmore ist diese Ausscheidung aber unwichtig, weil sich an ihnen feinere Unterschiede in der metamorphen Fazies petrographisch nicht erfassen lassen, es sei denn höchstens hie und da eine geringere Korngröße, »Zuckerkörnigkeit«.

Über den Plattengneisen der oberen Teile der Koralpe liegt eine Deckscholle von teilweise anderen Gesteinen (biotitreiche Gneis-Glimmerschiefer, Hornblendegneise usw.). Ich bezeichne sie als »Gipfelserie«. Auch in dieser liegen Marmore, die sich aber von den übrigen meines Gebietes in keiner Weise unterscheiden.

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Darstellung kann zweckmäßig in drei Gruppen zerlegt werden:

a) Kärntner Seite (West),
b) steirische Seite (Ost),
c) Gipfelgebiet.

Petrographisch fand sich, wie gesagt, dasselbe wie bei den südlichen Marmoren. Es sind grauweiß gebänderte Gesteine, meist Kalkspat, seltener Dolomit. Die grauen Bänder haben immer einen stärkeren H_2S-Geruch, die weißen schwachen, meist gar keinen. Unter den Übergemengteilen steht Phlogopit an erster Stelle. Reichliche pegmatitische Injektionen (konkordante Lagen und Quergriffe) haben geringmächtige Reaktionszonen von Kalksilikaten erzeugt.

a) Marmore der Kärntner Seite.

Abhang zwischen Wolfsberg und Gemersdorf.

Die zahlreichen, langhinstreichenden Marmorzüge sind einfach die streichende Fortsetzung derjenigen aus dem südlichen Gebiet (Spitzelofenband usw.). Ihre große Zahl ebenso wie die der begleitenden Amphibolitbänder ist nur der Ausdruck tektonischer Wiederholung (enge Synklinalen, die in Koralpe IX genauer beschrieben werden). Eine eingehende petrographische Beschreibung ist überflüssig.

Vorderwölch.

Nördlich Wolfsbergs wird das Eck in dem Talzwiesel zwischen Lavant und Auenbach von einem zirka 500 *m* mächtigen Marmorlager erfüllt, das steil gegen NO einfällt. Es ist durch mehrere Steinbrüche gut erschlossen.

Am rechten Hang des Auentales liegt der »Schiftersteinbruch«. Er enthüllt einen weißen Phlogopitmarmor, der vollkommen zerrüttet ist. Das Gestein zerfällt beim Abbau von selbst. Es ist von zahlreichen Scherflächen mit Glimmerbelag nach allen Richtungen durchsetzt. Oft sind einzelne Flatschen von Glimmerschiefer eingequetscht. Einzelne Lagen sind giftgrün (Fuchsit?). Übergemengteile: Phlogopit, Körnchen von Pyrit und Magnetit.

Wir sind hier in einem der Zerrüttungsstreifen, die den »Lavanttaler Bruch« bilden. Zweifellos verdankt das Tal des Auenbaches dieser Störung seine Anlage. Diese Zerrüttungszonen sind nicht sehr breit. Wenige hundert Meter weiter oben (also gegen NW) liegt ein zweiter Steinbruch, in dem der Marmor gut erhalten ist.

Auf der Ostseite dieses Talspornes, also im Lavanttal, sind mehrere große Steinbrüche. Zunächst der »Primasbruch« (hinter Gehöft Grillitsch). Auch hier ist wieder Phlogopitmarmor, aber auch einzelne Lagen von Biotit. Injektionslagen von Pegmatit mit Schörl und pechschwarzem Biotit. Zahlreiche Einfaltungen von Glimmerschiefer. Das ganze Gestein ist von den im Koralpengebiet

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

so häufigen Nordostklüften zerlegt. Die Verschiebungen sind aber sehr gering, die größte, die ich messen konnte, betrug in wagrechter Richtung 15 *cm*.

Weiter südlich liegt der »Kovatschbruch«. Hier herrscht Wechsel von glimmerarmen und glimmerreichen Lagen (Sedimentationsrhythmus), die stark gefaltet sind. Bei der Faltung verhielten sich die glimmerarmen Lagen starrer und sind teilweise zerrissen. Sie werden von den glimmerreichen in stetigem Bewegungsbild umflossen, ein schönes Beispiel für die Rolle der schieferholden Minerale.

Die einzelnen, äußerst dünnen Glimmerschieferlagen konnten auf der Karte nicht ausgeschieden werden, um so weniger, als außerhalb der Steinbrüche Aufschlüsse fehlen. Jedenfalls sind sie ein Hinweis darauf, daß die große Mächtigkeit des Marmors nur durch tektonische Anschoppung entstanden ist.

Der Marmor von Vorderwölch setzt auch über die Lavant in die eigentliche Koralpe über. Hier, d. i. zwischen Schwemmtratten (nördlich Wolfsbergs) und Frantschach, zersplittert er sich in zahlreiche Bänder zwischen dem Glimmmerschiefer. Durch die Steilheit des Abhanges (35 bis 40°) ist alles überrollt, so daß die Zahl der Bänder nicht genau festgestellt werden kann.

Fraßtal.

Ich beschreibe nur dieses Vorkommen als typischen Vertreter der zahlreichen Marmorbänder westlich Wolfsbergs. Im Oberlaufe des Fraßtales (das bei St. Gertraud in die Lavant mündet) streicht, etwa nördlich vom Kasperlekogel, P. 1356, ein mächtiger Marmorzug (zirka 400 *m* wahre Mächtigkeit). Es ist derselbe, den Egenter seinerzeit ausführlich, allerdings nicht sehr zutreffend, beschrieben hat (98). Er fällt mit durchschnittlich 45° gegen NO ein, an seinem oberen (östlichen) Rande noch steiler. Es ist ein typischer Phlogopitmarmor, der aber nur sehr schwach mit HCl braust, also vorwiegend dolomitisch ist. Er ist sehr stark zerklüftet. An diesen Klüften haben sich schöne Karsterscheinungen entwickelt (Höhlen mit Sinterkrusten usw. Der Sinter besteht aber aus Kalkkarbonat). Graue und weiße Bänderung, wobei wie gewöhnlich die grauen Bänder sehr starken H_2S-Geruch entwickeln.

Er enthält konkordante Einlagerungen von drei verschiedenen Gesteinsarten. Die Lagerung ist aus Fig. 119 bei Egenter l. c. zu entnehmen.

1. **Pegmatitgneis.**

Ohne Glimmer; sehr reich an Turmalin (Schörl), einerseits in großen fingerdicken Krystallen, anderseits auf Schichtflächen in Form einer Spreu von regellos verteilten kleinen Nädelchen. Die großen Kalifeldspate sind zweifellos keine Porphyroblasten, sondern Reste aus dem ursprünglichen Pegmatitgefüge.

Hornblendegneis (S 325, 345), von Egenter fälschlich als Ganggestein, als Minette, beschrieben. Es ist ein schweres, nur undeutlich geschiefertes Gestein, das durch vorherrschenden Biotit und Hornblende fast schwarz erscheint.

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Es verwittert sehr leicht. Das fortgeführte Eisen färbt die benachbarten Marmorteile braun (kreß). Egenter hat das irrigerweise für Kontaktmetamorphose gehalten. An einzelnen Stellen hat sich sogar Spateisenstein gebildet (vgl. Koralpe II, p. 492). Aber auch tektonisch wird dieses Gestein von allen des Bruches am stärksten mitgenommen und vielfach verquetscht, eben weil es durch seinen Glimmerreichtum in erster Linie dazu befähigt ist und auch den anderen Gesteinen die Beanspruchung abnehmen muß. Im Dünnschliff (S 325, 345) sieht man keine besondere Richtungsanordnung der einzelnen Minerale. Vorherrschend Pargasit (γ' blaugrün, α' gelbgrün), Biotit, Muskovit, Plagioklas (Andesin mit 33 bis 37% An), dann in geringen Mengen Zoisit — α, Granat, Erz (Ilmenit?), Quarz. Etwas Chlorit, wohl aus Biotit hervorgegangen.

Sehr lehrreich sind die Kontaktzonen zwischen Hornblendegneis und Marmor. Es ist so ziemlich das gleiche, was ich in Koralpe II vom Marmor bei Kraushansl beschrieben habe. Wenn wir im Dünnschliff (S 325) von der Gneisseite ausgehen, so haben wir zunächst die eigentlichen Gneisminerale. d. i. Hornblende, Andesin, Glimmer usw. Dazu kommt nun — und zwar je näher dem Marmor, um so mehr — Titanit, meist in länglichen Körnchen (»Wecken«). Gegen den Marmor zu folgt dann ein schmales Reaktionsband, das vorwiegend aus Titanit und Zoisit besteht. Die Zoisite sind hier eindeutig bestimmbar, während ich bei dem Vorkommen von Kraushansl (Koralpe II) die Entscheidung zwischen Zoisit und Vesuvian offen lassen mußte. Dann folgt der eigentliche Marmor, reich an Zoisit und Plagioklas. Dieser ist aber wesentlich saurer als der des Hornblendegneises, nämlich zirka 27% An, also noch ein Oligoklas. Wir haben also in ein und demselben Schliff zwei um 10% An abstehende Feldspate, den Andesin des Gneises und den Oligoklas des Marmors. Der Feldspat enthält Einschlüsse von Kalkspat und von tropfenförmigem Quarz.

Die Hornblendegneislagen zwischen dem Marmor legen die Vermutung sehr nahe, daß erstere ebenfalls Paragesteine seien, ehemalige Mergellager im Kalk. Sie zeigen übrigens im Schliff große Ähnlichkeit mit den Hornblendegneisen des Gipfelgebietes, z. B. der Kleinen Seealm (S 339).

3. Granatamphibolit.

Er ist durch vorherrschende Hornblende schwarz, mit weißen Injektionslagen (Quarz-Feldspat). Unter dem Mikroskop sieht man (S 327) Hornblende, sehr wenig Granat, Zoisit, Erz. Seitliche Reaktionszonen von Kalkspat, Titanit, etwas Biotit, Zoisit, Erz.

Die Injektionslagen bestehen aus Oligoklas (27% An) und Quarz. Egenter hatte dieses Gestein als Diorit bezeichnet. Es ist einer der gewöhnlichen Amphibolite, die sich von Eklogitamphiboliten herleiten.

Der Marmor selbst hat die üblichen Übergemengteile, vor allem Phlogopit, dann Pyrit, in schönen Würfeln bis zu 2 *mm* Seitenlänge, Erz, Titanit, Quarz. Gelegentlich treten im Marmor kleinere Linsen glimmerschieferähnlicher Aggregate auf. Nach Egenter bestehen sie hauptsächlich aus Zoisit, Muskovit und Kalkspat, dazu Biotit (? Phlogopit) und Granat.

Die »Wolfsberger Serie« ist sehr reich an Marmorbändern. Sie einzeln aufzuführen ist hier nicht nötig, weil sie petrographisch den bisher beschriebenen völlig gleichen.

Lavantenge zwischen St. Gertraud und Twimberg.

In dem engen Durchbruchstal der Lavant sind mehrere Vorkommen gut aufgeschlossen. Einmal ein Steinbruch, genau 1 *km* südlich WH. Baderwirt, am linken (östlichen) Hange der Lavant,

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

80 *m* über der Talsohle. Es ist der übliche, grau-weiß gebänderte Phlogopitmarmor mit den gewöhnlichen Übergemengteilen (Graphit usw.). Er ist stark tektonisch gestört und fällt im ganzen mit 45° gegen NO ein. Mitten im Steinbruch setzt ein 20 *cm* starker saigerer Quarz-Feldspatgang auf. Er streicht wieder nordöstlich, wie fast alle Quergriffe meines Arbeitsgebietes. An den Grenzen gegen den Marmor finden sich Reaktionszonen. Vorherrschend ist ein schmutzig-weißes, faseriges Mineral, Tremolit, das größtenteils in ein talkähnliches Aggregat, wohl Serizit, zersetzt ist. Im Dünnschliff (S 343) durch eine solche Reaktionszone sieht man zunächst die pegmatitischen Feldspate (Oligoklas mit 27 bis 29% An) stark saussuritisiert und den Kalkspat des Muttergesteines. Von dem Strahlstein sind nur mehr stark getrübte, nicht sicher bestimmbare Reste vorhanden. Alles andere ist in ein feinschuppiges, teilweise radialfaseriges Gewebe verwandelt, das nach seinen optischen Eigenschaften am ehesten als Serizit anzusprechen ist.

Ein weiteres, aber sehr kleines Vorkommen liegt 200 *m* östlich von dem Knie, wo die Lavant aus der Nord-Südrichtung von Twimberg her sich scharf gegen O (Richtung Baderwirt) wendet.

Ein sehr großer Steinbruch liegt weiter nördlich, bei P. 589. Hier hat sich das Streichen schon wieder in die alpine West-Ost-Richtung gedreht. Der Marmor ist auch dementsprechend stark tektonisch hergenommen, Pegmatitlagen sind ihm konkordant eingeschlichtet. An den Grenzen beider Gesteine wieder die üblichen Reaktionszonen von grünen Kalksilikaten.

Twimberg—Waldenstein.

An der Straße von Twimberg nach Waldenstein liegen mehrere große Marmorbrüche. Sie sind seinerzeit von Egenter (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1909, p. 432) so eingehend beschrieben worden, daß ich hier nur Wiederholungen bringen könnte.

Die Marmore des Waldensteiner Tales sind von denen des übrigen Koralpengebietes dadurch unterschieden, daß sie große Mengen von Apatit führen. In den inneren Teilen stellt sich eine immer stärkere Erzführung ein, Pyrit und Eisenglanz. Die schönen Krystallformen des Pyrits hat seinerzeit Helmhacker beschrieben (Tschermak's Mitteilungen 1876, p. 13). Ich vermute, daß sich der Pyrit aus der Wechselwirkung der aufgestiegenen Eisenlösungen mit dem im Marmor reichlich vorhandenen Schwefelwasserstoff gebildet hat. Über den Erzbergbau von Waldenstein liegt außer den älteren Arbeiten von Brunlechner usw. eine eingehende Studie von Canaval (Carinthia II, 1903) vor. Die Eisenlösungen sind nach Canaval an der Grenze von Glimmerschiefer und Marmor aufgedrungen, Brunlechner hält die »Zwölferklüfte« für die Erzbringer. Sie haben den Marmor weitgehend in Spateisen und Ankerit verwandelt, doch sind auch große Mengen von schuppigem Eisenglanz (»Eisenglimmer«) entstanden. Über die zahlreichen Übergemengteile, darunter auch Vertreter der seltenen Erden, hat

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Canaval eingehend berichtet. Ich habe den Bergbau 1921 befahren und seither leider nicht mehr Gelegenheit gehabt, meine Beobachtungen zu ergänzen. Das Erz ist, soweit ich unter Führung des Betriebsleiters sehen konnte, auf den Marmor beschränkt und tritt nicht in den Glimmerschiefer ein. Die Lagerstätte hat unregelmäßige Stockform, doch ist ihre genaue Ausdehnung noch nicht bekannt, weil sich die Abbauhöhe des Betriebes auf nur 20 *m* saiger erstreckt. Manche Strecken stehen ganz in einheitlichem Erz.

Während es früher auf Eisengewinnung abgebaut wurde (es bestanden zwei Hochöfen), wird es seit 1896 nur mehr zur Erzeugung eines rostschützenden Eisenanstriches verwendet. Zu diesem Zweck wird es gebrochen, in der Wäsche von einem Großteil des roten Oxydes befreit, getrocknet und dann erst fein gemahlen. Für besondere Zwecke wird es mit Indischrot, Ultramarin, Zinkweiß und ähnlichen Stoffen versetzt.

Ein Teil der Pegmatite, die das Lager durchsetzen, ist kaolinisiert. Canaval schreibt diese Zersetzung den aufdringenden Eisenlösungen zu, weil die neugebildeten Erzminerale in diesen Gesteinen ganz frisch sind.

Die Lagerstätte wird von nordsüdstreichenden Klüften durchsetzt, den »Zwölferklüften« Brunlechner's. Nun liegt das ganze Waldensteiner Lager in einer west-oststreichenden Gesteinsgruppe. Dieses alpine Streichen halte ich für eine spätere Umstellung aus der alten Diagonalrichtung (NW—SO). Denkt man sich diese Verstellung ausgerichtet, dann streichen auch die Zwölferklüfte wieder NO—SW, wie alle Hauptklüfte der Koralpe. Genaueres darüber in Koralpe IX.

b) Marmore der steirischen Seite.

Weil auf dieser Seite die Vorkommen ganz vereinzelt sind, will ich sie ihrer technischen Wichtigkeit wegen ausführlicher aufzählen.

Schwanberg.

Im Tal der Schwarzen Sulm, 2 *km* westlich vom Orte Schwanberg, südlich vom Amtmannkogel (Höhe 606), ist am rechten Gehänge ein großer Steinbruch angelegt, dem Schwanberger Besitzer Hartner gehörig. Ein hochkrystalliner Marmor von ungefähr 15 *m* Mächtigkeit ist mit plattigen Schiefergneisen verfaltet.[1] Im Hangend geschieht der Übergang von Marmor zu Gneis durch Wechsellagerung und gegenseitige Durchtränkung, im Liegend ist eine scharfe tektonische Grenze mit verwickeltem Faltenbau. Gelegentlich sind auch mitten im Marmor Gneisbänder eingeschaltet, wahrscheinlich einem ursprünglichen Sedimentationswechsel entsprechend. Schattenhafte Spuren von Falten im Marmor zeigen, daß er nicht so ruhig liegt, wie der erste Eindruck glauben macht. Der Marmor

[1] In Koralpe IX wird erklärt werden, warum ich auch diesen Gneis in die »Glimmerschiefergruppe« stelle.

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ist reich an pegmatitischen Injektionen, welche die Bildung vieler neuer Minerale veranlaßt haben. Stellenweise überwiegen die nicht-karbonatischen Bildungen über den Kalkspat.

Neben Quarz findet sich vor allem Kalifeldspat in großen, rauchgrauen Krystallen mit ausgezeichneter Spaltbarkeit. Blättchen $//M$ zeigen eine Auslöschungsschiefe $P\ \alpha' = 7$ bis $8°$, was eine geringe Natronbeimengung verrät. Beryll in großen klaren gelbgrünlichen Krystallen mit prismatischer Spaltbarkeit; $n = 1\ 77$. Die chemische Untersuchung zum Nachweis von Be ergab auch die Anwesenheit von seltenen Erden. Der Beryll gehört zu den pegmatitischen Injektionen. Tiefgrüner Pyroxen (mit randlicher kelyphitähnlicher Uralitisierung im Schliff) und karminroter Almandin. Graphit in großen Schuppen, Titanit in Briefkuvertform bis zur Größe von 10×12 *mm* in gut ausgebildeten, aber korrodierten Krystallen. Der Biotit ist schwarzbraun, mit kleinem Achsenwinkel. Phlogopit und andere Glimmer scheinen in diesem Vorkommen zu fehlen. Ein glasiges farbloses Mineral mit trüben Randzonen wurde im Schliff (S 134, 143) als Skapolith erkannt. Die weißen, trüben Ränder bestehen aus feinen Nadeln, die vom Rande her in den Skapolith einwachsen. Sie sind stark licht- und schwach doppelbrechend, meist gerade auslöschend mit γ' in der Längsrichtung, gehören also vermutlich einem Mineral der Zoisitgruppe an. Die Kleinheit verhindert eine sichere Bestimmung. Auch in den Kalifeldspat wachsen derartige Nadeln hinein, zweifellos als jüngere Neubildungen. Sicherer Zoisit findet sich übrigens im Schliff in blaßroten Körnchen, optisch +, mit sehr kleinem Achsenwinkel und lavendelblauen Polarisationsfarben. Plagioklas in kleinen Körnchen, optisch —, $n >$ Kanadabalsam. Der Kalifeldspat zeigt stellenweise Myrmekitbildung. Ein kiesiges Erz (Magnetkies?) ist häufig.

Die linsenförmige Textur mancher Stellen im Schliff, die zahlreichen Neubildungen und Umwandlungserscheinungen an Pyroxen, Feldspat und Skapolith deuten auf jüngere Bewegungen zu einer Zeit, in der das Gestein nicht mehr unter dem Einfluß der Tiefenmetamorphose stand.

Warnblick bei Deutschlandsberg.

Zwischen den Gehöften Halm und Wieserhoislbauer liegt ganz vereinzelt ein kleines, kaum 2 *m* mächtiges Marmorvorkommen. Rolle erwähnt von ihm (Jahrb. 1856, p. 231) »weißen und bräunlichen Glimmer, zahlreiche kleine Partien Schwefelkies, auch Spuren von hellbraunem Idokras«. Letzteren hat Hatle (Minerale Steiermarks, p. 14) als Turmalin angesprochen. Ich konnte das winzige Vorkommen nicht mehr auffinden.

Glashütten—Weineben.

Ein Marmorband, begleitet von einem Amphibolit, ist im obersten Teile des Stullneggergrabens (1 *km* östlich der Kirche

© Verlag Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

St. Maria-Glashütten) sichtbar. Es gehört vermutlich demselben Zug an, der in dem Sattel der Weineben (500 *m* südlich Handalm) ebenfalls gut sichtbar ist. Bei Glashütten ist der Marmor durch reichliche Phlogopitlagen dünnplattig, sonst in keiner Hinsicht bemerkenswert.

Freyland—Wildbachgraben.

Ein langer Marmorzug ist mit Unterbrechungen von Mitterspiel (500 *m* südlich Gehöft Groß) bis in das Wildbachtal bei Gehöft Rauhofer (2750 *m* westlich Schloß Wildbach) zu verfolgen. Er ist in mehreren Steinbrüchen erschlossen, so unter den Gehöften Kramermirtl und Gresbauer. Der Steinbruch von Rauhofer soll der Tradition nach die Steine für die Skulpturteile der Kirche in Osterwitz geliefert haben. Es ist der übliche Phlogopitmarmor, meist sehr rein von Übergemengteilen, auch vielfach rein weiß.

Rosenkogel.

Ein kleines Lager liegt beim Gehöft Klug, P. 942, 3 *km* südlich vom Rosenkogel. Die in der streichenden Fortsetzung liegende Linse vom Kreuzbauer hat schon Rolle erwähnt (Jahrb. 1856, p. 231). Beide sind grobkörnig und sehr rein.

Packwinkel.

Im sogenannten Packwinkel, $1^1/_2$ *km* ostsüdöstlich vom Klementkogel, P. 1437, liegt ober dem Gehöfte Pöschl eine ganz vereinzelte Linse von rein weißem Marmor im Glimmerschiefer. Er führt fast überhaupt keine Übergemengteile.

Stainz.

Im Sauerbrunngraben bei Stainz liegt der berühmte Marmor, der wegen seines Mineralreichtums schon mehrfache Bearbeitung erfahren hat, obwohl ihm andere Steinbrüche, z. B. der Hartnersteinbruch bei Schwanberg, durchaus nicht nachstehen.

Der Reichtum an nichtkarbonatischen Mineralen ist hauptsächlich durch die starke pegmatitische Durchtränkung bedingt.

Von früheren Arbeiten kommt hauptsächlich die von Hussack in Betracht (Mitteil. d. Naturw. Vereines f. Steiermark, *29,* 1892). Er hat folgende Minerale bestimmt: Kalkspat, Mikroklin, Albit, Orthoklas, Quarz, Hornblende, Biotit, Phlogopit, Muskovit, Chlorit, Klinochlor, Augit, Granat, Turmalin, Zoisit, Titanit, Rutil, Zirkon, Apatit, Pyrit, Magnetkies.

Neuere Arbeiten haben sich hauptsächlich mit dem pegmatitischen Inhalt des Marmors befaßt. Hierher gehören Heritsch, Grundlagen der alpinen Tektonik, p. 132, und Machatschki, Beitrag zur Kenntnis der mittelsteirischen Pegmatite und ihrer

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Mineralien. Ich werde erst in dem Kapitel über die Pegmatite (Koralpe VI) näher darauf eingehen.

Teigitschgraben.

Ebenfalls zur Koralpe gehörig, wenn auch schon im nördlich anstoßenden Kartenblatt (Köflach—Voitsberg), ist der Marmor der Teigitsch-Mühle, am Ausgang des Teigitschgrabens. Er wurde von Heritsch und Lieb genauer untersucht (Centralbl. f. Min. 1924, p. 334). Er enthält in mehreren Bänken Anreicherungen von nichtkarbonatischen Mineralen. Diese Lagen werden von den genannten Verfassern als mechanische Mischung von Marmor mit Aplit, Granatgneis und einem Hornblendegranatgestein aufgefaßt.

Analysiert wurden:

1. Plagioklasschiefer (Biotit, Plagioklas, daneben Quarz, Zoisit, Turmalin, Kalkspat, Granat, Muskovit, Erz, schungitisches Pigment). Anal. I.
Mineralreicher Marmor (mit Zoisit, beiden Glimmern, Quarz, Plagioklas, Hämatit). Anal. II.
3. Lage im Marmor mit Hornblende, Granat, Quarz, daneben Zoisit, Ilmenit, Kalkspat. Dieses Gestein hält die Mitte zwischen Ortho- und Paraamphibolit. Anal. V.
4. Granat aus 3. Anal. III.
5. Hornblende aus 3. Anal. IV.

Die Analysenzahlen und weitere Einzelheiten mögen in der erwähnten Arbeit selbst nachgelesen werden.

c) Marmore des Gipfelgebietes.

Die Gipfelserie unterscheidet sich in ihrer Gesteinsausbildung etwas von den übrigen Koralpengesteinen. Sie wird hauptsächlich von Paragesteinen aufgebaut, die im allgemeinen den Plattengneisen recht ähnlich sind, aber durch hohen Gehalt an großblättrigem Biotit dunkelbraun bis schwarz sind. Dazu kommen Hornblendegneise, die der übrigen Koralpe fehlen (mit Ausnahme des erwähnten unbedeutenden Vorkommens im Marmor vom Fraßtal). Ferner fragliche Granodiorite (Heritsch) und sehr viele Marmore.

Diese Gipfelgesteine bilden allem Anschein nach eine Deckscholle über den tieferen Gesteinen. Ihre Südgrenze ist als deutliche Zerrüttungszone entwickelt. Genaueres darüber in Koralpe IX.

Noch in dieser Zerrüttungszone, in dem Sattel P. 1935, südlich vom Kleinen Speikkogel, liegt ein Band von schneeweißem Phlogopitmarmor. Es gehört wahrscheinlich zu demselben Zug, der sich in einzelnen getrennten Linsen nach NW verfolgen läßt. Ich fand (die Aufschlüsse sind ganz ungenügend) solche Stücke auf halbem Wege zwischen dem Sattel P. 2041 (zwischen Großem Speik und Krakaberg) und dem Schutzhaus, dann am Fuße des Steinschobers, von wo sich das Band wieder gegen NO in das Kar des Erlenloches hineinzieht. Vielleicht gehört es auch mit dem langen Marmor-

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

band zusammen, das aus dem Nordteil des Kars über Schäferkreuz, dann 200 *m* südlich der Grillitschhütte über den Sattel 1745 bis in das Bärental zu verfolgen ist. Es sind alles gewöhnliche, meist sehr lichte Phlogopitmarmore.

Viel reicher an fremden Mineralen, weil stark mit Pegmatit durchtränkt, sind einige stark gefaltete Marmorbänder, die aus dem Sattel zwischen Großem Speik und Kl. Seealm in das Seekar hinunter und von dort noch ein Stück nach NO ziehen. Die schönsten Aufschlüsse liegen an dem erwähnten Sattel, der als scharfer Grat entwickelt ist.

Der Marmor ist sehr stark mit Pegmatit verfaltet. Einzelne abgerissene Linsen von Pegmatit mit Kalksilikaten liegen mitten drin. Auch kleinere Glimmerschieferfetzen sind eingefaltet. Sie zeigen sehr schön die sogenannte »Internfaltung«, siehe Fig. 1.

Darunter verstand Heritsch (Grundlagen der alpinen Tektonik, p. 76 ff.) eine Fältelung, die von jüngeren Scherflächen scharf durchschnitten wird, so daß die einzelnen Faltenschenkel ganz widersinnig gegen die Blätter abstoßen.

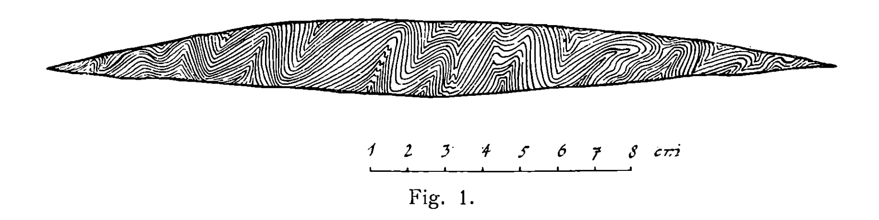


Fig. 1.

Im Schliff (S 60) gewinnt man den Eindruck, daß die Faltenwellen durch Polygonalbögen, also durch Abbildungskrystallisation, ausgedrückt sind, und daß die starke postkrystalline Deformation auf die Phase zurückzuführen ist, in der der Glimmerschiefer in Linsen zerlegt wurde. Am Mineralbestand des Glimmerschiefers ist der große Reichtum an spindelförmigem Titanit (schöne Zwillinge) bemerkenswert. Ansonsten Muskovit, Biotit, Zoisit, Kalkspat, Plagioklas (kleine Körnchen, Periklinzwillinge mit 30% An, also sicher Kalkaufnahme). Der Biotit ist sehr blaß, offenbar gebleicht. Die ihm entzogene Erzsubstanz ist in den Intergranularen stark angereichert. Die Titanite sind mit der Längsrichtung ihrer Spindeln dem Glimmer subparallel eingelagert. Der Feldspat ist anscheinend auf die Hohlseiten der Faltenwellen beschränkt. Wo bei der jüngeren Durchbewegung Glimmerscheiter aufgekloben worden sind, ist Quarz eingedrungen.

An einer Stelle des erwähnten Sattels hat sich zwischen Pegmatitgneis und Marmor eine 2 *m* mächtige Schichte eines schmutzigweißen Kalksilikates gebildet, ein Vorkommen, das durch seine Größe ganz einzigartig dasteht, da derlei Reaktionszonen gewöhnlich höchstens einige Zentimeter Dicke haben. Die minera-

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

logische Untersuchung hat Salit ergeben. Es ist eines der wenigen alpinen Vorkommen, meines Wissens das größte. Ob es wirklich eine Reaktionszone ist, muß bei der Mächtigkeit etwas fraglich erscheinen.

Die starke tektonische Durchbewegung ist auch in der Kleinkörnigkeit (Zuckerkörnigkeit) des Kalkspats ausgeprägt.

Auch im Seekar unten ist der Marmor ungemein stark verfaltet. Er enthält Lagen von Turmalinaplit, der schwarzen und braunen Turmalin nebeneinander führt, daneben vielfach auch vereinzelte Linsen, offenbar abgequetscht, von Feldspat und Quarz.
